

**METHOD OF BONDING POROUS CERAMIC MEMBER TO METAL MEMBER**

**Patent number:** JP59190280  
**Publication date:** 1984-10-29  
**Inventor:** DEGAWA TOORU  
**Applicant:** MITSUI SHIPBUILDING ENG  
**Classification:**  
- international: B23K20/00; C04B37/02  
- european:  
**Application number:** JP19830065026 19830413  
**Priority number(s):** JP19830065026 19830413

**Report a data error here**

Abstract not available for JP59190280

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—190280

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 04 B 37/02  
B 23 K 20/00

識別記号

庁内整理番号  
7106—4G  
6939—4E

⑭ 公開 昭和59年(1984)10月29日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 多孔質セラミック部材と金属部材との接合方法

玉野市和田5丁目10番2号

⑯ 出 願 人 三井造船株式会社  
東京都中央区築地5丁目6番4号

⑰ 特 願 昭58—65026

⑱ 出 願 昭58(1983)4月13日

⑲ 代 理 人 弁理士 鶴沼辰之 外1名

⑳ 発 明 者 出川通

明 細 書

1. 発明の名称

多孔質セラミック部材と金属部材との接合方法

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも接合面近傍において連続気孔を有する多孔質セラミック部材と金属部材とを接合する方法において、セラミック部材と金属部材とを重ね合わせ拘束又は加圧しておき、セラミック部材の気孔を経由してCVD反応ガスを接合予定面に供給すると共に金属部材を加熱し、金属部材の接合予定面においてCVD反応ガスをCVD反応させ、この反応を継続して反応生成物が金属表面からセラミック部材の気孔中を連続的に成長させることによりセラミックスと金属部材とを接合することを特徴とする多孔質セラミック部材と金属部材との接合方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は多孔質セラミック部材と金属部材との

接合方法に係り、特に連続気孔を有する多孔質セラミック部材と金属部材との接合方法に関する。

〔従来技術〕

近年高温高強度構造材料として酸化珪素、炭化珪素、サイアロン等の非酸化物セラミックス、あるいは酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム等、いわゆるニューセラミックスが急速にクローズアップされ、多くの研究や開発がなされている。これらのセラミックスの用途は、ガスタービンのロータ、ブレード、燃焼器内筒ディーゼルエンジンのシリンダやピストンその他高温用機械部品として数多くあるが、いずれも形状や寸法精度の要求がきびしく、特に大型の部品は初めから一体のものとして成形製作することは困難であることが多い。このために部分的な製品同士を接合させて複雑な形状のものに仕上げる必要があり、セラミックスと金属とを強固に接合させる方法の開発が望まれている。

このような接合強度の高い接合方法の1つとしてろう付方法がある。しかるに従来のろう付方法

によつて接合されたものは、セラミック部材と金属部材との少なくともろう付予定部近傍部分を全体的に加熱する必要があるところから接合部に残留応力が負荷され、これがために破壊が生じやすいという問題がある。また接合後においては、ろう材の耐熱温度よりも低い温度でしか使用できない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は上記従来技術の問題点を解消し、接合強度が極めて高いと共に、耐熱性を高めることもできるセラミック部材と金属部材との接合方法を提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

この目的を達成するために、本発明の接合方法は、少なくとも接合予定面近傍において連続気孔を有する多孔質セラミック部材と金属部材とを接合する方法において、セラミック部材と金属部材とを重ね合わせて拘束又は加圧しておき、セラミック部材の気孔を経由してCVD反応ガスを接合予定面に供給すると共に金属部材を加熱し、金属

部材の接合予定面においてCVD反応ガスをCVD反応させ、この反応を継続して反応生成物が金属表面からセラミック部材の気孔中を連続的に成長させることによりセラミックスと金属部材とを接合することを特徴とする多孔質セラミック部材と金属部材との接合方法、を要旨とするものである。

以下に本発明を図面を参照して詳細に説明する。

第1図、第2図はそれぞれ本発明の接合方法の一例を説明する接合部近傍の断面の概略図である。なお第1図は、セラミック部材1が全体として多孔質であり、第2図はセラミック部材1の接合面近傍部分が多孔質であるものに係る。本発明においては多孔質セラミック部材1の接合予定面に金属部材2を重ね両者を拘束するか又は加圧密着させる。その後、CVD反応して金属表面に析出物を生じさせるCVD反応ガスを多孔質セラミック部材1の連続気孔を通して供給すると共に金属部材2を加熱する。そしてCVD反応を行なわせて金属表面から析出物3を連続的に成長させ、セラ

ミック部材1と金属部材2とを接合する。

本発明において、多孔質セラミック部材としてはCVD反応ガスが通過し得る連続気孔を少なくとも接合予定面に有するものであれば良く、何ら限定されるものではないが、特に耐熱性の優れたセラミックスが好適である。このようなセラミック部材の表面はそのまま十分本発明の効果を達成するが、予め金属の薄膜をコーティングするメッキ等のメタライズ処理を施しておいても良い。

また金属部材としては各種の金属あるいは合金部材が接合可能である。これらの金属部材の表面は滑らか等の通常の処理を行うのが好ましい。

しかして本発明は、これらのセラミック部材と金属部材との間にCVD法によつて析出物を連続的に成長させこの析出物によつて両部材を接合するものである。既に周知の通り、CVD法とは析出させようとする物質の揮発性化合物を蒸発させ、その蒸気を高温に加熱した基板上に輸送し、熱分解もしくは他のガスや蒸気、あるいは液体と反応させて基板上に不揮発性の反応生成物を析出させ

るプロセスである。本発明において用いられるCVD反応ガスとしては、セラミック部材と金属部材の双方へのなじみが良いと共に十分な強度を有する析出物を生じさせるガスが選択される。またこのガスは熱分解して析出物を生じさせるガスが用いられる。

析出物に要請されるその他の特性として、熱膨張係数が金属部材とセラミック部材との一方に等しいか中間の範囲のものであることがあげられる。これは両部材間の熱膨張の差によつて生じる応力を緩和するためである。また析出物としては耐熱性を有するものが好ましい。即ち従来のろう付法によつて接合されたものにおいてはろう接金属の耐熱度により接合された部材の使用上限が限定されていたが、金属部材よりも耐熱度の高い析出物を生じさせるようにすれば、金属部材の使用上限にまで使用可能温度範囲が拡大される。

このようなCVD反応ガスとして、具体的には次の如きものがあげられる。なお反応式を併せて示す。

析出温度	
$VC\ell_4 + 2H_2 = V + 4HCl$	(1000—1200°C)
$NbCl_5 + 5/2 H_2 = Nb + 5HCl$	(900—1200°C)
$TaCl_5 + 5/2 H_2 = Ta + 5HCl$	(600—900°C)
$MoF_6 + 3H_2 = Mo + 6HF$	(700—900°C)
$WC\ell_6 + 3H_2 = W + 6HF$	(800—1100°C)
$WF_6 + 3H_2 = W + 6HF$	(4400—600°C)
$ReF_7 + 7/2 H_2 = Re + 7HF$	(300—1000°C)
$PtF_6 + 3H_2 = Pt + 6HF$	(700—900°C)
$Mo(CO)_6 \rightarrow Mo + CO$	(300—500°C)
$ZrI_4 \rightarrow Zr + 4I$	(1200—1400°C)

本発明においては上記CVD反応ガスを熱分解するために金属部材を加熱する必要がある。この加熱手段としては特に限定されるものではないが容易に金属のみを選択的に加熱できるところから高周波誘導加熱等が好適である。なおCVD反応に際して、セラミック部材は上記熱分解温度よりも低い温度に保持し、セラミック部材の気孔の途中で熱分解が発生し、気孔が閉塞するのを防止するようにする。

表 1

アルミナ板大きさ	φ 15 mm × 3 mm (t)
炭素鋼板大きさ	φ 15 mm × 3 mm (t)
接合面の面積	177 mm <sup>2</sup>
混合ガス流量	1000 CC/min
接合面温度	900°C
反応時間	30分

## 〔発明の効果〕

以上の通り本発明によれば金属部材とセラミック部材とを強固に接合できる。また大型部材の接合にも利用できると共に耐熱性を高めることも可能であり、工業的に広い範囲に応用される。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図はそれぞれ本発明の接合方法の一例を説明する接合部近傍の断面の概略図である。

1…セラミック部材、2…金属部材。

代理人 嶋 沼 辰 之

(ほか1名)

加熱温度、CVD反応ガスの供給量、反応時間などの諸条件は、ガスの種類、目標析出量から決定される。またこの析出量を変えることにより接合強度を変えることも可能である。

## 〔発明の実施例〕

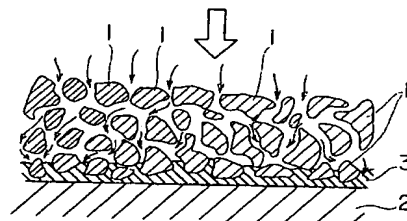
以下に本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

## 実施例

気孔率42%の連続気孔を有する多孔質のアルミナ板と、炭素鋼板(C:0.2%)とを重ねた両者を治具によつて拘束し密着させた後、炭素鋼板を900°Cに誘導加熱した。次いで、アルミナ板の表面側からCVD反応ガスとしてTaCl<sub>5</sub>及び水素の混合ガス(1:2.5)を流した。その時の反応条件を表1に示す。

その結果アルミナ板と炭素鋼板とが強固に接合した。なお接合面の温度は、炭素鋼板に微小径の孔を穿設しておきこの孔に熱伝対を差し込んで測定した。

第 1 図



第 2 図

